



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 199 10 474 A 1**

⑤ Int. Cl.7:  
**B 21 H 1/00**  
B 21 D 22/16  
B 62 M 11/16  
B 60 B 27/02

⑳ Aktenzeichen: 199 10 474.3  
㉔ Anmeldetag: 10. 3. 1999  
㉕ Offenlegungstag: 14. 9. 2000

DE 199 10 474 A 1

⑦1 Anmelder:  
Mannesmann Sachs AG, 97424 Schweinfurt, DE

⑦2 Erfinder:  
Reiß, Günther, 97483 Eltmann, DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑤4 Nabenhülse für Fahrradnaben und Verfahren zur Herstellung eines Rohteils dieser Nabenhülse

⑤7 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Rohteils für eine Nabenhülse für ein Fahrrad aus einem Grundkörper mit einem Werkzeug, das eine profilierte Außenwalze und einen profilierten Innendorn aufweist, die gegeneinander zustellbar sind. Ein entsprechend dimensioniertes rohrförmiges Grundteil wird zwischen diesen drehbaren Werkzeughälften unter Druck verformt und bis zu seinem endgültigen Außen- und Innenprofil fertig bearbeitet. Der Vorteil des Rollprägeverfahrens liegt in der kostengünstigen spanlosen Herstellung einer Nabenhülse, die alle Merkmale gegenüber dem Stand der Technik, nämlich Kugelläufe, Rändel, vorgeschriebene Wandstärken zum Einprägen von Verzahnungen und dergleichen, aufweist.

DE 199 10 474 A 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur spanlosen Herstellung eines Rohteils für eine Nabenhülse für ein Fahrrad gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Mit der deutschen Patentanmeldung DE 36 29 622 ist eine Nabenhülse bekannt geworden, die aus einem Rohteil gefertigt ist, welches aus einem von einem Rohr abgetrennten Rohrstück gebildet wird. Diese Nabenhülse weist keinen Speichenflansch auf und weist über ihre axiale Länge im wesentlichen gleiche Wandstärke auf. In der Nabenhülse sind in Bereichen jeweils rundum verlaufende Innenkonturen vorgesehen, welche spanlos lediglich durch Einprägen der Nabenhülsenwandungen einstückig gefertigt sind. Außerdem sind in der Nabenhülsenwandung Einprägungen vorgesehen, die im Inneren der Nabenhülse Mitnehmer-Verzahnungen jeweils in Form eines Ringes bilden.

Auf die vorbeschriebene Nabenhülse werden gestanzte Speichenflansche aufgepreßt, die auf einem Rändel gegen Verdrehung und Verspannung gesichert werden. Nichtsdestoweniger hat sich gezeigt, daß die Nabenhülse an ihrer äußeren zylindrischen Oberfläche und an ihrer inneren zylindrischen Oberfläche spanend bearbeitet werden muß, um zwei Rändel, zwei Kugelläufe, sowie Materialabtragungen für die Einprägungen der Verzahnung einzuarbeiten.

Aus der DE 36 29 626 ist eine Nabenhülse bekannt geworden, deren Rohteil ebenfalls aus einem Rohrstück gebildet ist, wobei die Speichenflansche nachgerüstet werden und die Nabenhülse kostengünstig herstellbar sein soll. Die Nabenhülse weist ebenfalls über ihre axiale Länge im wesentlichen gleiche Wandstärke auf; ebenso weist sie über den überwiegenden Bereich ihrer axialen Länge nahezu den gleichen Durchmesser auf. Zur Ausbildung einer rundum verlaufenden nach innen weisenden Innenkontur wird vorgeschlagen, diese Kontur spanlos zu prägen, welche aus mehreren Teilsegmenten besteht und einen Innenkegel aufweist, der den Anforderungen für die Funktion der Nabe gerecht wird.

Auch an dieser Nabenhülse sind spanende Verformungen vorgesehen, die insbesondere die Rändel sowie die Kugelläufe betreffen. Es hat sich gezeigt, daß die spanende Bearbeitung teuer ist und die hierfür nötigen Maschinen einer hohen Investition bedürfen. Wie bereits in der DE 36 29 626 angedeutet, wird eine Einprägung spanlos von außen durchgeführt, wobei die auszubildende Schräge an der inneren Zylinderfläche der Nabenhülse die für die Funktion nötigen Maße erhält. Diese Maßnahme trägt vorteilhaft dazu bei, daß das Rohrstück dünnwandiger ausgeführt sein kann und die spanende Bearbeitung auf ein Minimum reduziert werden kann.

Der Vorschlag gemäß dieser Erfindung sieht an der äußeren Zylinderfläche und an der inneren Zylinderfläche des Rohteils der Nabenhülse ein Bearbeitungsverfahren vor, welches die spanende Bearbeitung sowohl an der inneren Zylinderfläche als auch an der äußeren Zylinderfläche entbehrlich macht. Durch Rollen eines Grundkörpers als Rohteil für die Nabenhülse mit einem Werkzeug, das aus mindestens einer ersten drehbar gelagerten Außenwalze und mit einem ersten Profil, und aus einem zur Außenwalze hin zu stellbaren drehbar gelagerten Innendorn mit einem zweiten Profil besteht, können die zylindrischen Oberflächen des Grundkörpers derart verformt werden, daß sie bereits den Endmaßen der Nabenhülse im Einbauzustand entspricht. Das Verfahren zur Herstellung einer solchen Nabenhülse soll ohne Längenänderung des zu rollenden Grundkörpers stattfinden, so daß sich der Rollvorgang eher mit einem Prägevorgang vergleichen läßt, bei dessen Anwendung nur unwesentliche Längenveränderungen im Werkstück stattfinden.

den. Da der Grundkörper an mehreren Stellen gleichzeitig verformt wird, ist es ihm auch hier nicht möglich, eine wesentliche Längenveränderung zu erfahren, und die Verformung wird beim Rollen, auch Rollprägen genannt, in erster Linie in radialer Richtung verformt. Wird also der Grundkörper auf das gewünschte Endprodukt hinsichtlich seiner Durchmesserhältnisse abgestimmt, so kann die fertige Nabenhülse inklusive Kugelläufe und Rändel ohne Verkatzen der Walzen des Werkzeuges durchgeführt werden.

Es ergibt sich somit die Aufgabe für diese Erfindung eine Nabenhülse zu schaffen, die aus einem im wesentlichen rotationssymmetrischen Grundkörper herstellbar ist, wobei auf eine spanende Bearbeitung verzichtet werden kann.

Die Lösung der Aufgabe ist im kennzeichnenden Teil des Hauptanspruches beschrieben. Ausgestaltungen sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Mit mehreren Zeichnungen und Skizzen wird die Wirkungsweise des Verfahrens zur Herstellung eines Rohteils für eine Nabenhülse erläutert. Es zeigen:

**Fig. 1** eine Nabenhülse in spanend hergestellter Ausführung mit umschriebener Grundkörperkontur gemäß dem Stand der Technik;

**Fig. 2** einen Grundkörper mit abgestimmten Außen- und Innendurchmessern als Rohteil für eine rollgeprägte Nabenhülse;

**Fig. 3** den Grundkörper in einem Werkzeug mit einer Außenwalze und einem Innendorn;

**Fig. 4** das Profil einer rollgeprägten Nabenhülse zwischen der Außenwalze und dem Innendorn;

**Fig. 5** eine Anordnung der Außenwalze und des Innendorns relativ zum Grundkörper;

**Fig. 6** eine Anordnung der Außenwalze als Hohlwalze und des Innendorns im Inneren der Hohlwalze relativ zum Grundkörper.

Wird mit 1 ein Grundkörper für die Herstellung einer rollgeprägten Nabenhülse 10 bezeichnet, so weist dieser mindestens einen Außendurchmesser  $D_a$ ,  $d_a$ , sowie mindestens einem Innendurchmesser  $D_i$ ,  $d_i$  auf. Der Grundkörper kann als Rohabschnitt oder als Fließpreßteil hergestellt sein, wobei jedoch die Durchmesser  $d_a$  zu  $d_i$  und entsprechend die Durchmesser  $D_a$  zu  $D_i$  in einem derartigen Verhältnis stehen müssen, daß ein Rollprägeverfahren zur Herstellung der Nabenhülse möglich wird. Gemäß **Fig. 3** ist der Grundkörper zwischen einer Außenwalze 2, 2a und einem Innendorn 4 angeordnet, wobei die Außenwalze 2, 2a ein erstes Profil 3 und der Innendorn 4 ein zweites Profil 5 aufweisen. Wenn der Innendorn 4 gegen die Außenwalze 2, 2a unter Rotation und Druck zugestellt wird, so ergibt sich gemäß **Fig. 4** eine rollgeprägte Nabenhülse 10, die an ihrer inneren Oberfläche das Negativ des zweiten Profils 5 und an ihrer äußeren Oberfläche das Negativ des ersten Profils 3 aufweist. Es wird hieraus auch verständlich, daß beim Rollprägen eines Rohrkörpers ähnlich der rollgeprägten Nabenhülse 10 bei deren Herstellung eine wesentliche Längenänderung nicht stattfinden kann, da an nahezu allen Stellen gleichzeitig der Rollprägevorgang beginnt, und dem Material des Grundkörpers 1 nur noch die Möglichkeit bleibt, in radialer Richtung in die vorgesehenen umlaufenden Vertiefungen der Profile 3 und 5 auszuweichen.

Das Rollprägeverfahren ist geeignet, Rändel zur Befestigung von Speichenflanschen insbesondere durch das erste Profil 3 auf die Außenfläche des Grundkörpers 1 aufzuwalzen. Da die Nabenhülsen zudem Innenverzahnungen als Mitnahme für Klinkengesperre aufweisen können, wird vorgeschlagen, die Herstellung solcher Verzahnungen in das Rollprägeverfahren zu integrieren und in das zweite Profil 5 am Innendorn 4 das Negativ der Verzahnung einzuarbeiten. Da für den Prägevorgang solcher Verzahnungen auch ent-

sprechende Vorsprünge an dem ersten Profil 3 der Außenwalze 2, 2a angeordnet sein können, ist es erforderlich, die Umdrehungen der Außenwalze 2, 2a mit den Umdrehungen des Innendorns 4 aufeinander abzustimmen. Es wird daher ein Getriebe zwischen der Außenwalze 2, 2a und dem Innendorn 4 vorgeschlagen, welches insbesondere die Zuordnung der einzelnen Zähne auf dem zweiten Profil 5 des Innendorns 4 und den Vorsprüngen auf dem ersten Profil 3 der Außenwalze 2, 2a koordiniert.

Gemäß Fig. 5 ist schematisch dargestellt, wie die Anordnung der Außenwalze 2 mit ihrem ersten Profil 3 und der Innendorn 4 mit seinem zweiten Profil 5 relativ zum Grundkörper 1 im Werkzeug angeordnet sind. Es ist hier nur eine Außenwalze 3 dargestellt, die zur Herstellung der rollgeprägten Nabenhülse 10 erforderlich ist. Das Werkzeug zum Rollprägen weist jedoch noch zusätzliche Stabilisierungsrollen aus, die den schwingungsfreien Ablauf des Rollprägevorgangs garantieren. Es ist auch nicht ausgeschlossen, daß Stabilisierungsrollen mit dem ersten Profil 3 ausgerüstet sind, und gemeinsam mit der Außenwalze zugestellt werden, zumindest aber durch eine gleichbleibende Anfederung die Stabilität des zu bearbeitenden Grundkörpers 1 garantieren.

Fig. 6 zeigt eine Anordnung einer Außenwalze 2a als Hohlwalze mit innenliegendem ersten Profil 3, innerhalb derer der Innendorn 4 mit seinem zweiten Profil 5 angeordnet ist, wobei der Grundkörper 1 durch Zustellen gegen die Außenwalze 2a rollgeprägt wird. Der Vorteil der Anordnung einer Außenwalze 2a als Hohlwalze mit innenliegendem ersten Profil 3 liegt in der stabileren Abrollkinematik mit einer verlängerten Rollprägestrecke, wodurch sich der Grundkörper beim Rollprägevorgang stabilisiert und ohne zusätzliche Stabilisierungshilfen gerollt werden kann.

Aus den oben gemachten Erläuterungen wird deutlich, daß ein Verfahren zur spanlosen Herstellung eines Rohteils für eine Nabenhülse für ein Fahrrad aus einem rotationssymmetrischen Grundkörper 1 mit einem Werkzeug, das aus mindestens einer ersten drehbar gelagerten Außenwalze 2 mit einem ersten Profil 3 und aus einem zur Außenwalze 2 hin zustellbaren drehbar gelagerten Innendorn 4 mit einem zweiten Profil 5 besteht, folgende Verfahrensschritte aufweisen soll:

- Bereitstellung des rotationssymmetrischen Grundkörpers 1 als Rohabschnitt oder als der Form der späteren Nabenhülse angepaßter Grundkörper 1;
- Einlegen des Grundkörpers 1 in das Werkzeug zwischen das erste Profil 3 der Außenwalze 2 und das zweite Profil 5 des Innendorns;
- Antreiben mindestens eines der beiden Werkzeughälften, nämlich der Außenwalze 2 oder des Innendorns 4;
- Zusammenfahren der Profile 3, 5 durch Zustellen der Außenwalze 2 und des Innendorns 4 gegeneinander;
- Rollen des Grundkörpers 1, auch "Rollprägen" genannt, und Aufbringen des ersten Profils 3 außen und des zweiten Profils 5 innen am Grundkörper 1;
- Auseinanderfahren der Außenwalze 2 und des Innendorns 4;
- Auswerfen oder Entnahme des profilierten Grundkörpers 10.

Der Vorteil des Rollprägeverfahrens liegt in der kostengünstigen spanlosen Herstellung einer Nabenhülse 10, die alle Merkmale gegenüber dem Stand der Technik, nämlich Kugelläufe, Rändel, vorgeschriebene Wandstärken zum Einprägen von Verzahnungen und dergleichen aufweist.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur spanlosen Herstellung eines Rohteils für eine Nabenhülse für ein Fahrrad aus einem rotationssymmetrischen Grundkörper (1) mit einem Werkzeug, das aus mindestens einer ersten drehbar gelagerten Außenwalze (2) mit einem ersten Profil (3) und aus einem zur Außenwalze (2) hin zustellbaren drehbar gelagerten Innendorn (4) mit einem zweiten Profil (5) besteht, **gekennzeichnet durch** die folgenden Verfahrensschritte:

- Bereitstellung des rotationssymmetrischen Grundkörpers (1) als Rohabschnitt oder als der Form der späteren Nabenhülse angepaßter Grundkörper (1);
- Einlegen des Grundkörpers (1) in das Werkzeug zwischen das erste Profil (3) der Außenwalze (2) und das zweite Profil (5) des Innendorns;
- Antreiben mindestens eines der beiden Werkzeughälften, nämlich der Außenwalze (2) oder des Innendorns (4);
- Zusammenfahren der Profile (3, 5) durch Zustellen der Außenwalze (2) und des Innendorns (4) gegeneinander;
- Rollen des Grundkörpers (1), auch "Rollprägen" genannt, und Aufbringen des ersten Profils (3) außen und des zweiten Profils (5) innen am Grundkörper (1);
- Auseinanderfahren der Außenwalze (2) und des Innendorns (4); Auswerfen oder Entnahme des profilierten Grundkörpers (10).

2. Nabenhülse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Materialfluß beim Rollprägen des Grundkörpers (1) im wesentlichen in radialer Richtung erfolgt.

3. Nabenhülse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Grundkörper (1) in etwa eine gleiche Wandstärke über seine Länge aufweist.

4. Nabenhülse nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Rollprägevorgang und dessen zeitlicher Verlauf über den Anpreßdruck des Innendorns (4) an die Außenwalze (2) gesteuert wird.

5. Nabenhülse nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Profil (3) die äußere Zylinderfläche der Außenwalze (2) bildet.

6. Nabenhülse nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß eine Profilwalze (2') als Ringwalze ausgebildet ist, die den Innendorn (4) mit dem Grundkörper (1) umschließt, wobei das zweite Profil (5) die innere Zylinderfläche der Außenwalze (2) bildet.

7. Nabenhülse nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Profil (5) auf dem Innendorn (4) das Negativ mindestens einer Verzahnung aufweist, die als Mitnahme für Klinken in einem Klinkenfreilauf dient.

8. Nabenhülse nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenwalze (2, 2a) und der Innendorn über ein Getriebe miteinander verbunden sind.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

Fig. 1

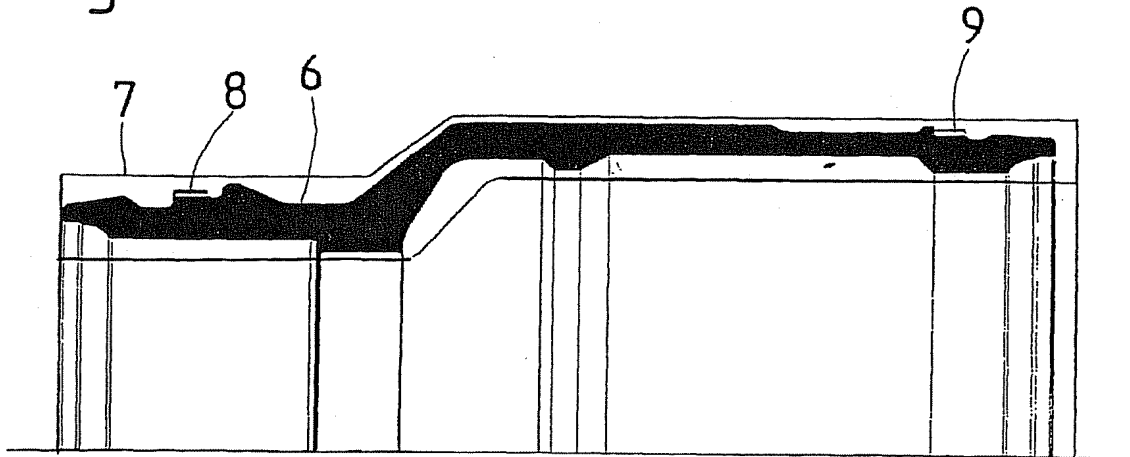


Fig. 2

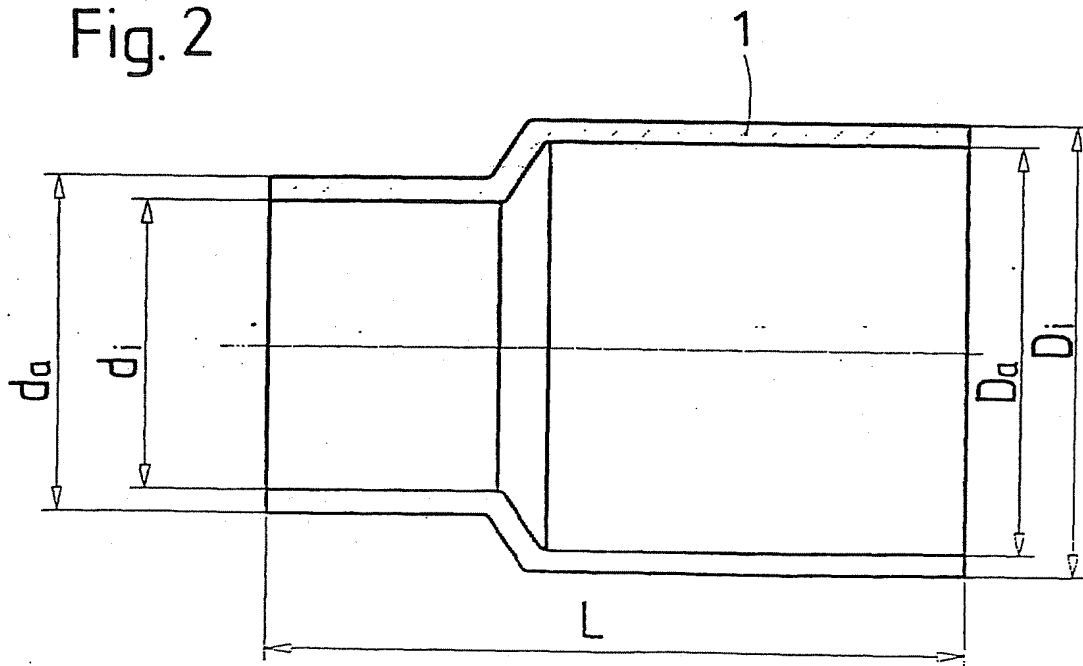


Fig. 3

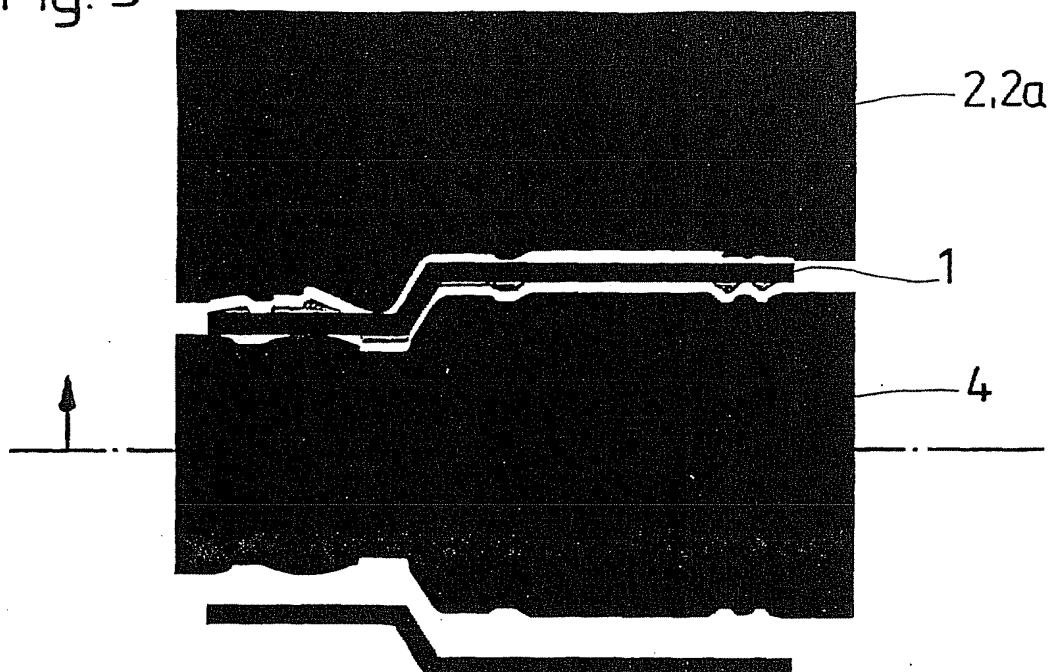


Fig. 4

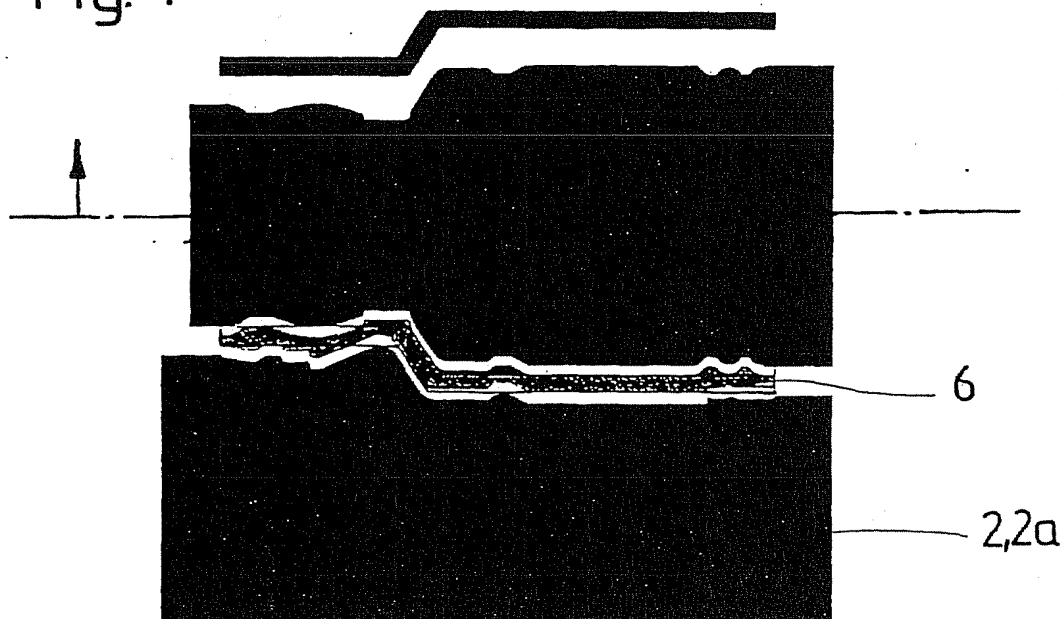


Fig. 5

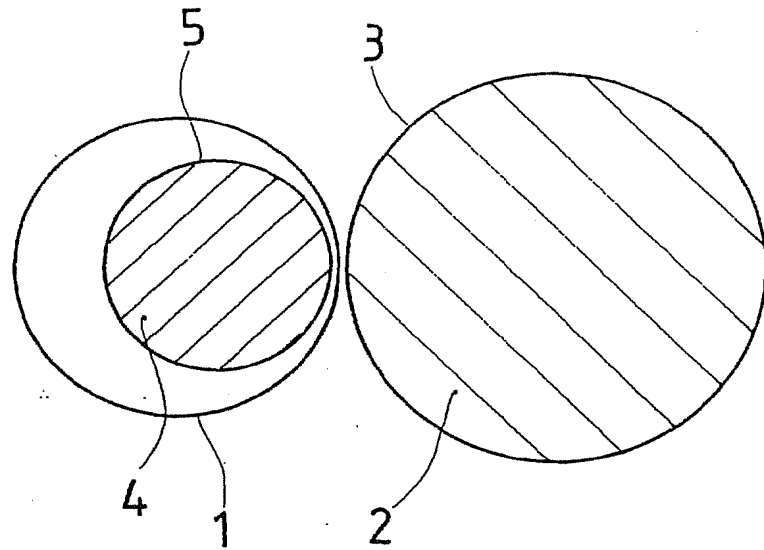


Fig. 6

